S2T

PÔLE STRUCTURE BOIS

# La Construction Bois Multi-Etages

**S2T**
**4, rue Marcel Monge – Bâtiment 4B**
**92150 SURESNES**

**Tél. : 01 46 97 21 69**
**Fax : 01 46 97 21 70**
**Mail : florian.laret@s2t.fr**


**1/2 Journée Technique Construction Bois - AIESB - Angers 20/09/2013**

# SOMMAIRE

1. **LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…**
2. **LE MULTI-ÉTAGES: … AU PRÉSENT**
   a) La conception d'un multi-étages bois
   b) Les systèmes constructifs
   c) La sécurité incendie
   d) L'acoustique
   e) La thermique
3. **FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS.**

***Source: agence GRAAM Architecture***

# SOMMAIRE

1. LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…

2. LE MULTI-ÉTAGES: … AU PRÉSENT

   a) La conception d'un multi-étages bois
   b) Les systèmes constructifs
   c) La sécurité incendie
   d) L'acoustique
   e) La thermique

3. FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS.

# 1.LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…

*La maison Adam à Angers*

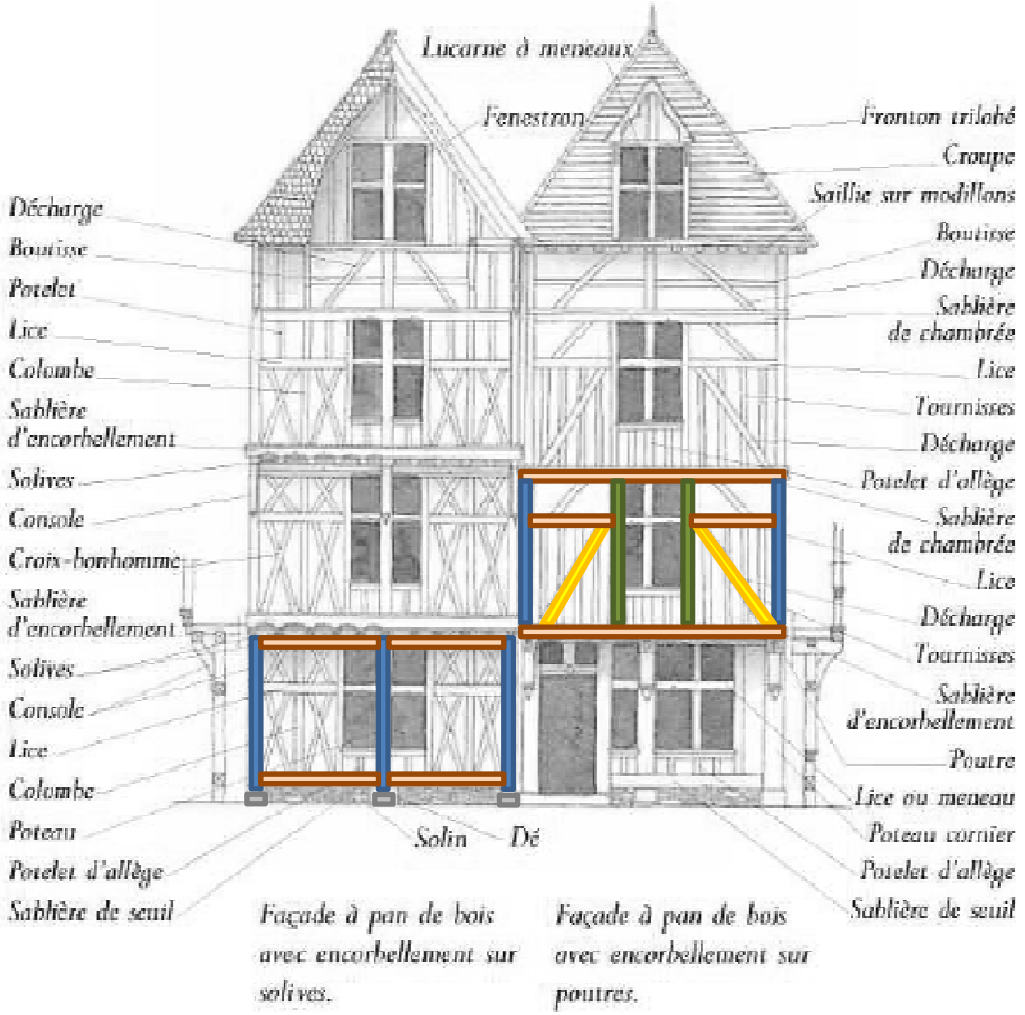
*Strasbourg– Alsace*

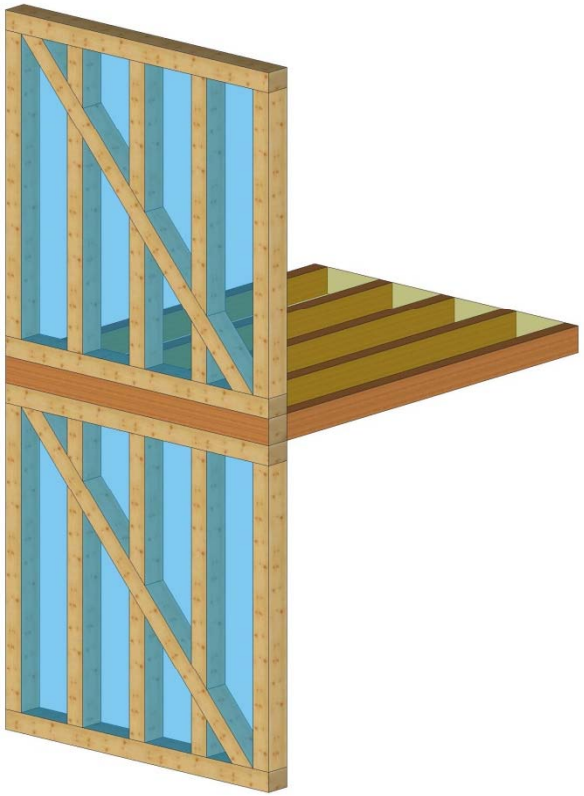
## *LE COLOMBAGE*

*St-Jean de Luz – Pays Basque*

- *Construction courant entre le XIVe et le XIXe*
- *Technicité hors pair.*
- *Disparition entre le XIXe et le XXe: « maisons médiévales »*
- *Valeur patrimoniale*

# 1.LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…



***Source: Le colombage, mode d'emploi – JL VALENTIN - EYROLLES***

# SOMMAIRE

1. LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…

2. LE MULTI-ÉTAGES: … AU PRÉSENT

   a) La conception d'un multi-étages bois
   b) Les systèmes constructifs
   c) La sécurité incendie
   d) L'acoustique
   e) La thermique

3. FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS.

***Source: A003***

# SOMMAIRE

1. LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…

2. LE MULTI-ÉTAGES: … AU PRÉSENT

   a) La conception d'un multi-étages bois

   b) Les systèmes constructifs

   c) La sécurité incendie

   d) L'acoustique

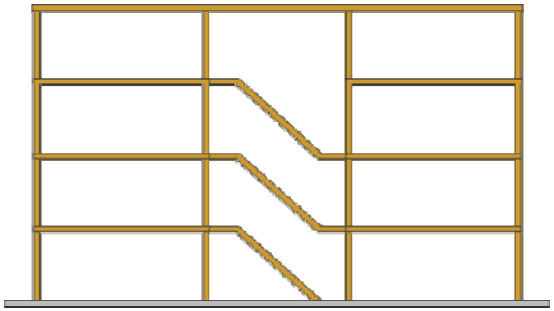
   e) La thermique

3. FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS.

*Source: agence GRAAM Architecture*

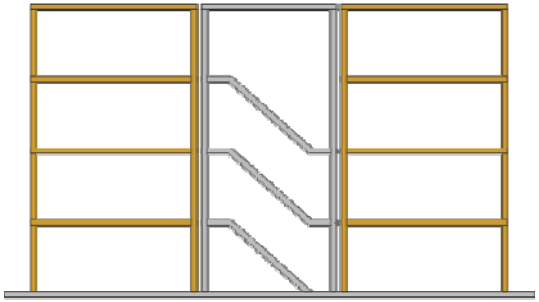
# 2A. LA CONCEPTION D'UN MULTI-ÉTAGE EN BOIS

## 3 TYPES DE STRUCTURES PORTEUSES



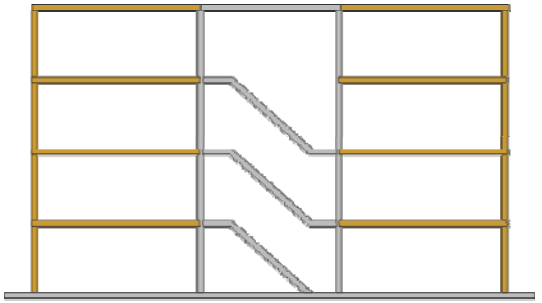
***Structure porteuse tout bois***

- Les parties de l'ouvrage se comportent de façon égale
- Idéal pour les petits ouvrages



***Structures porteuses dissociées***

- Cage d'escalier béton.
- Structure bois en périphérie de la cage béton.
- Joint de dilatation
- Solution acoustique intéressante entre séparatifs bois et béton
- Possibilité d'accueillir des réseaux d'installations techniques entre escalier et logements



***Structures porteuses non dissociées***

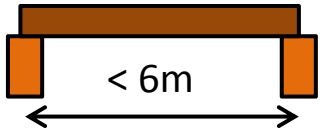
- Gain de place
- Réponses aux contraintes de sécurité incendie

***Source: Bois – Systèmes Constructifs de Josef Kolb***

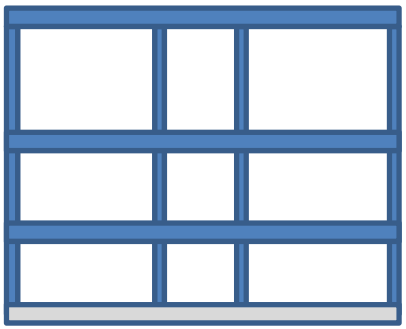
# 2A. LA CONCEPTION D'UN MULTI-ÉTAGE EN BOIS

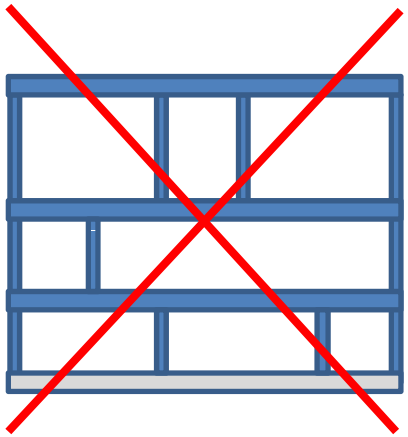
**POUR LIMITER LES COÛTS, L'INGÉNIEUR DOIT CONSIDÉRER LES CRITÈRES SUIVANTS :**

1. **Superposition des murs porteurs**
2. **Limiter les portées des planchers**




3. **Concevoir des systèmes permettant la préfabrication**
4. **Avoir une approche globale sur les contraintes énergétiques et physiques du bâtiment**
5. **Choisir le système constructif le plus pertinent**





# SOMMAIRE

1. **LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…**
2. **LE MULTI-ÉTAGES: … AU PRÉSENT**
   a) La conception d'un multi-étages bois
   b) Les systèmes constructifs
   c) La sécurité incendie
   d) L'acoustique
   e) La thermique
3. **FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS.**

***Source: agence GRAAM Architecture***

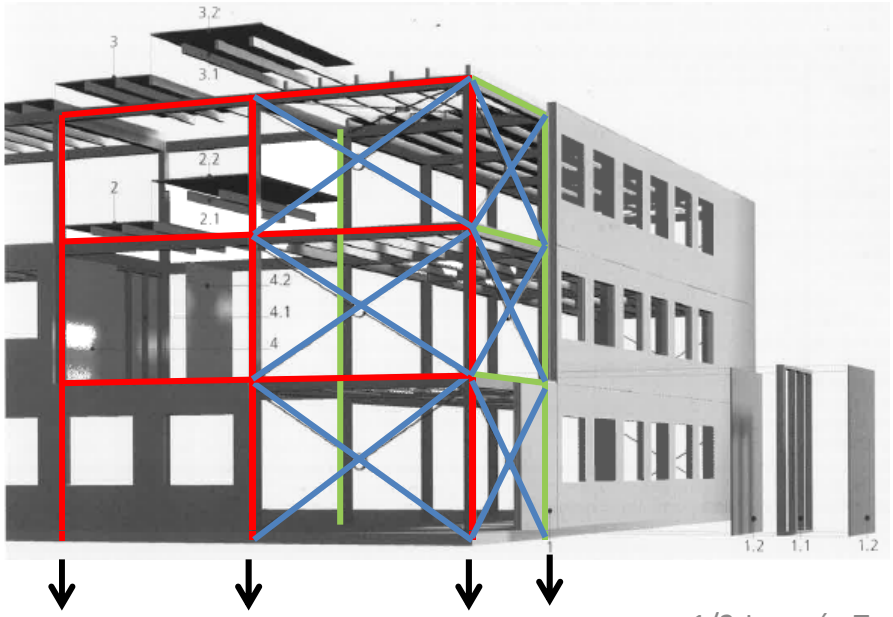
# 2B. LES SYSTÈMES CONSTRUCTIFS PRIORITAIRES

## LE POTEAUX-POUTRES

- Structure primaire + Structure secondaire
- Répartition selon une trame lisible ou habillée

- Libération de l'espace intérieur
- Grandes portées
- Essentiellement Bois Lamellé-collé (BLC)
- Assemblages métalliques majoritairement

*Photo: Collège de Mirecourt*




*Source: Bois – Systèmes Constructifs de Josef Kolb*

### DESCENTE DE CHARGES

- Linéaires :
  - de structures secondaires sur poutres primaires
  - des façades périphériques
- Ponctuelles de poutres primaires sur poteaux
- Charges ponctuelles importantes des poteaux sur fondations

### STABILITÉ

- CV horizontaux assurés par:

  *Feuillards / Diagonales en acier plat / Panneaux*

- CV verticaux assurés par:

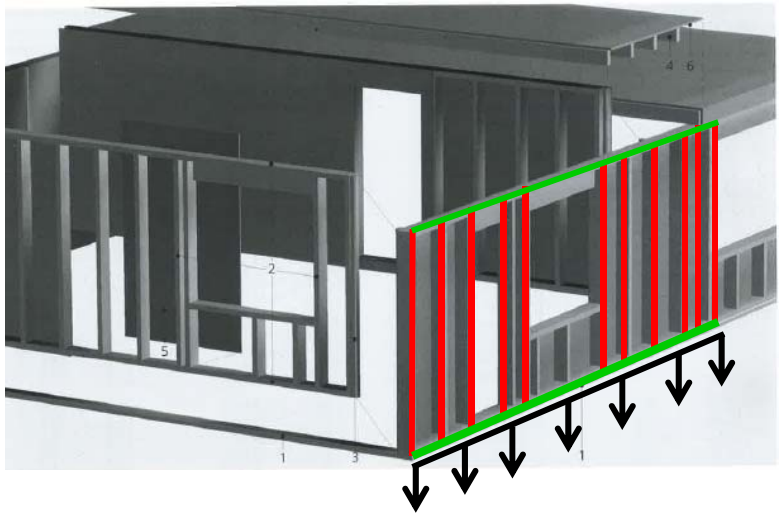
  *Croix de Saint-André / Diagonales BM / Panneaux / Structures massives*

# 2B. LES SYSTÈMES CONSTRUCTIFS PRIORITAIRES

## LES MURS OSSATURE BOIS

- Simplicité de la construction
- Essentiellement Bois Massif (BM) + Sections élancées standardisées
- Préfabrication
- Assemblages & Détails répétitifs
- Isolation inclue dans l'épaisseur du mur

*Photo: www.constructions-socopa.fr*



*Source: Bois – Systèmes Constructifs de Josef Kolb*

### DESCENTE DE CHARGES

- Linéaires :
  - De structures secondaires sur poutres primaires ou refends en ossature
  - De façades périphériques
- Ponctuelles de poutres primaires sur poteaux inclus dans l'ossature.
- Charges ponctuelles importantes des poteaux sur fondations

### STABILITÉ

- CV horizontaux assurés par:

  *Panneaux de Planchers, Murs (et de Toiture) / Feuillards, voliges sur chevrons*

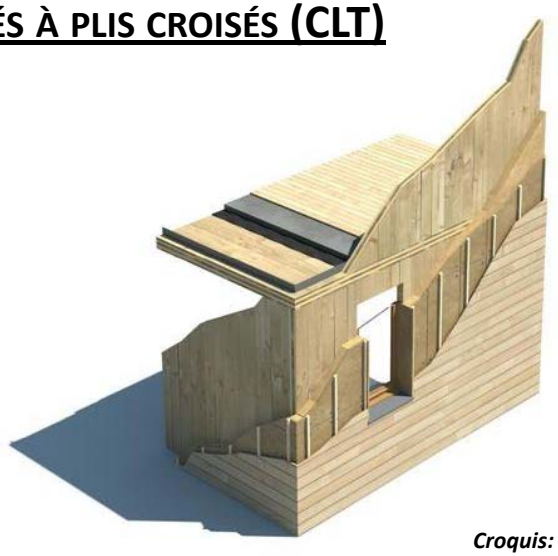
- CV verticaux assurés par:

  *Panneaux / Structures massives / Ancrages des murs dans la dalle béton*

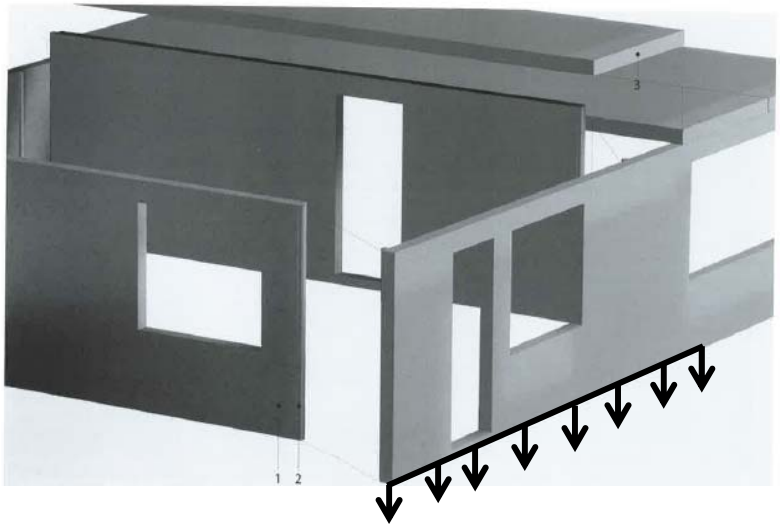
# 2B. LES SYSTÈMES CONSTRUCTIFS PRIORITAIRES

## CONSTRUCTION MASSIVE : SYSTÈMES CONTRECOLLÉS À PLIS CROISÉS (CLT)

- Technique la plus récente
- Bon transfert des charges importantes
- Peu de variations dimensionnelles
- Rapidité de mise en œuvre
- Limité par la production du fabricant



*Croquis: www.metsawood.fr*



*Source: Bois – Systèmes Constructifs de Josef Kolb*

### DESCENTE DE CHARGES

- Linéaires de murs (façades et refends)

### STABILITÉ

- CV horizontaux et verticaux assurés par l'ensemble des éléments petits et gros

# SOMMAIRE

1. **LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…**
2. **LE MULTI-ÉTAGES: … AU PRÉSENT**
   a) La conception d'un multi-étages bois
   b) Les systèmes constructifs
   c) La sécurité incendie
   d) L'acoustique
   e) La thermique
3. **FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS.**

***Source: Archi5 Prod***

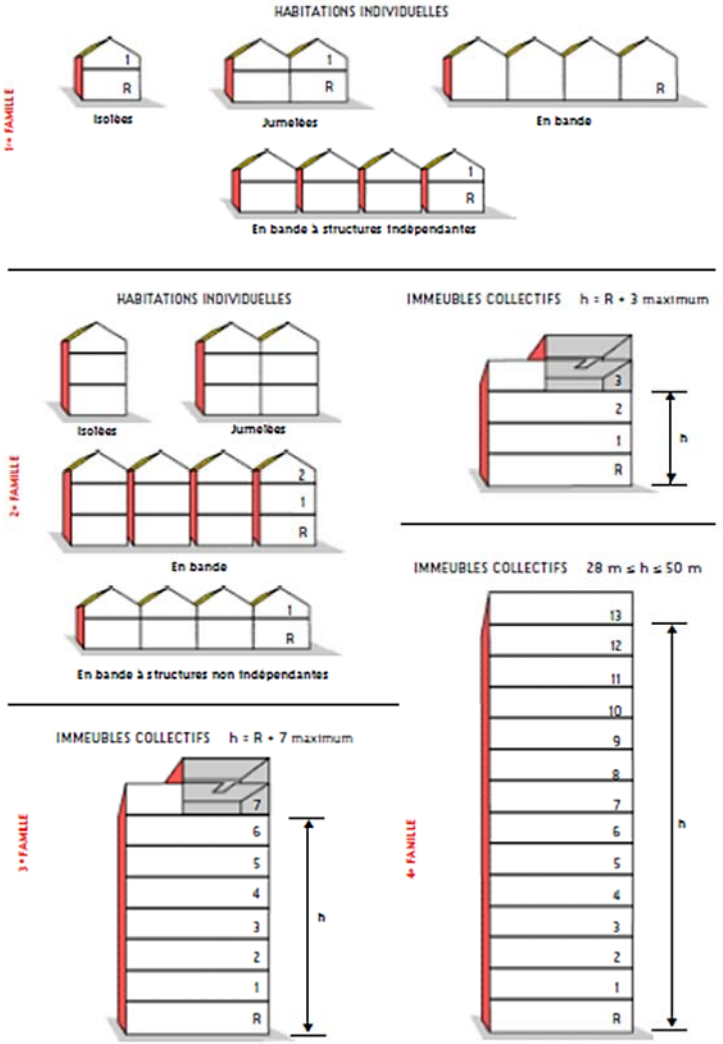
# 2C. LA SÉCURITÉ INCENDIE

## La Résistance au feu

| | | |
|---|---|---|
| **R** Stabilité au Feu **(SF)** Résistance mécanique | **RE ou E** Pare-flammes **(PF)** Etanchéité | **REI ou EI** Coupe-Feu **(CF)** Isolation thermique |

## La Réaction au feu des Matériaux

| Classes selon NF EN 13 501-1 | | | Exigence |
|---|---|---|---|
| A1 | – | – | Incombustible |
| A2 | s1 | d0 | M0 |
| A2 | s1 | d1[1] | M1 |
| A2 | s2<br>s3 | d0<br>d1[1] | |
| B | s1<br>s2<br>s3 | d0<br>d1[1] | |
| C[3] | s1[2][3]<br>s2[3]<br>s3[3] | d0<br>d1[1] | M2 |
| D | s1[2]<br>s2<br>s3 | d0<br>d1[1] | M3<br>M4 (non gouttant) |
| Toutes classes[2] autres que E-d2 et F | | | M4 |

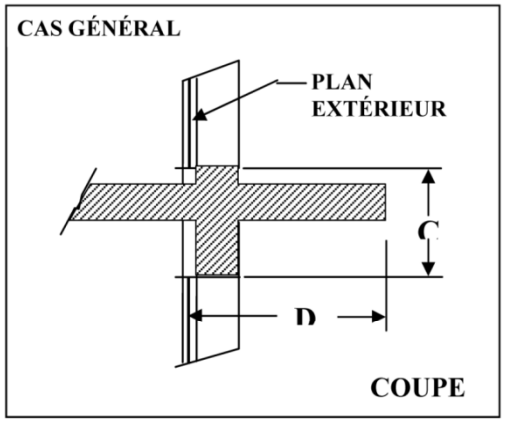


# 2C. LA SÉCURITÉ INCENDIE

## INSTRUCTION TECHNIQUE n°249 (IT249) relative aux façades

### La Règle du C+D:

- C+D >1m si M < 130 MJ/m²
- C+D >1,3m si M > 130 MJ/m²




### Revêtements extérieurs de façades:

- Si C+D appliquée: catégorie M3 mini
- Si C+D pas appliquée: catégorie M2 mini

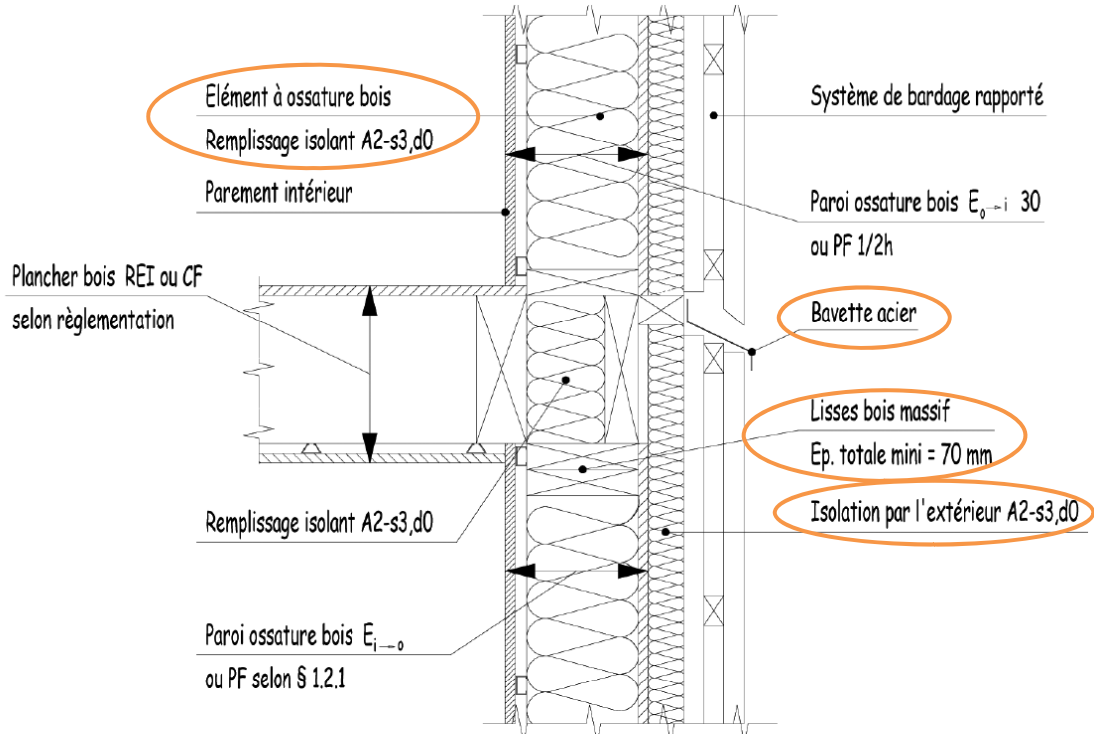



Figure 20 : jonction de murs à ossature bois entre planchers bois

# SOMMAIRE

1. **LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…**
2. **LE MULTI-ÉTAGES: … AU PRÉSENT**
   a) La conception d'un multi-étages bois
   b) Les systèmes constructifs
   c) La sécurité incendie
   d) L'acoustique
   e) La thermique
3. **FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS.**

*Source: Archi5 Prod*

# 2D.L'ACOUSTIQUE

**Les effets du bruit**

- Nervosité, sommeil contrarié, fatigue

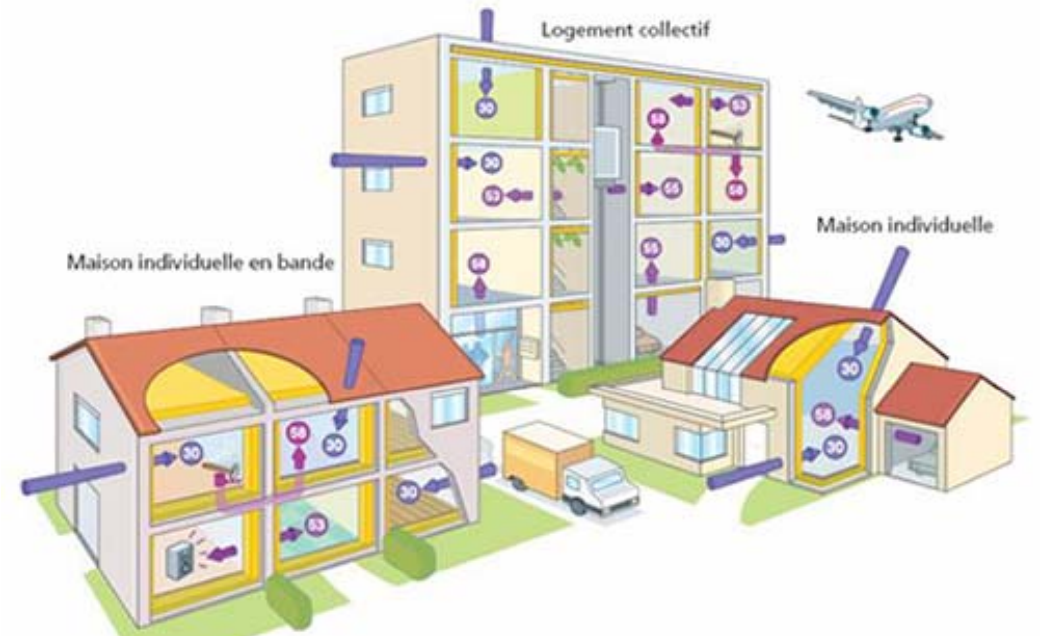
**Les sources de bruit**

- **Les bruits aériens extérieurs :** aéroport, gare, usine, chantier et trafic routier…
- **Les bruits aériens intérieurs :** télévision, chaîne hi-fi, radio, conversation…
- **Les bruits de choc :** les bruits de pas, de chutes d'objets, de déplacements de meubles…
- **Les bruits d'équipements :** chaudière, système de ventilation, tuyauterie, ascenseur…

**La propagation des bruits**

- **Les transmissions directes** par la façade, une paroi séparative, la toiture et le plancher
- **Les transmissions indirectes ou latérales** par les parois autres que la paroi séparative
- **Les transmissions parasites** par certains points singuliers (boitier électrique, gaine technique…)

***Source: Les Essentiels du Bois: Confort acoustique du Bâtiment***

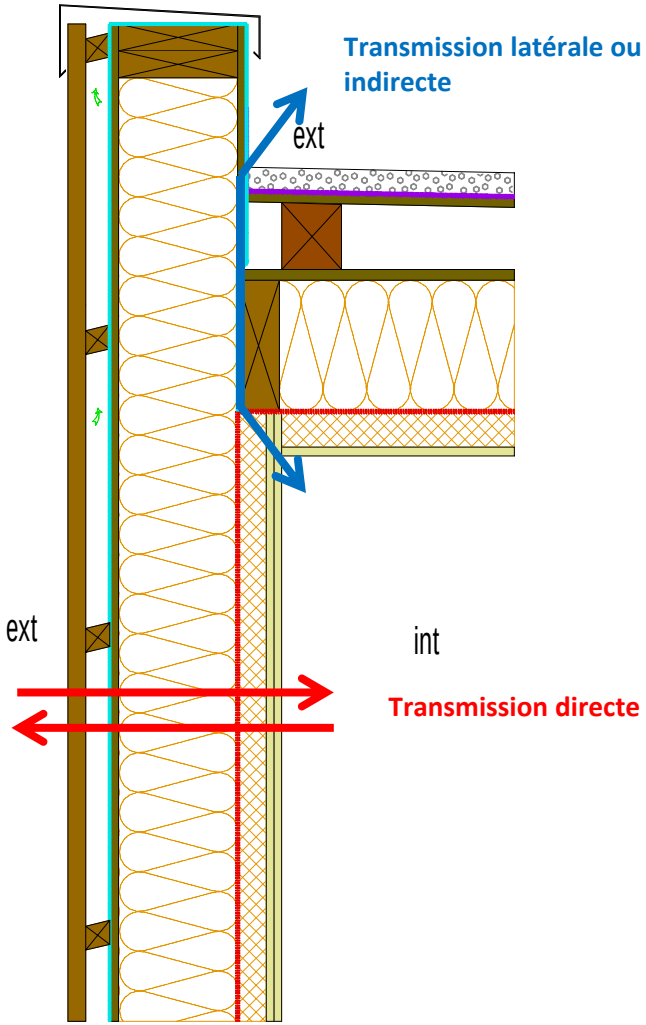


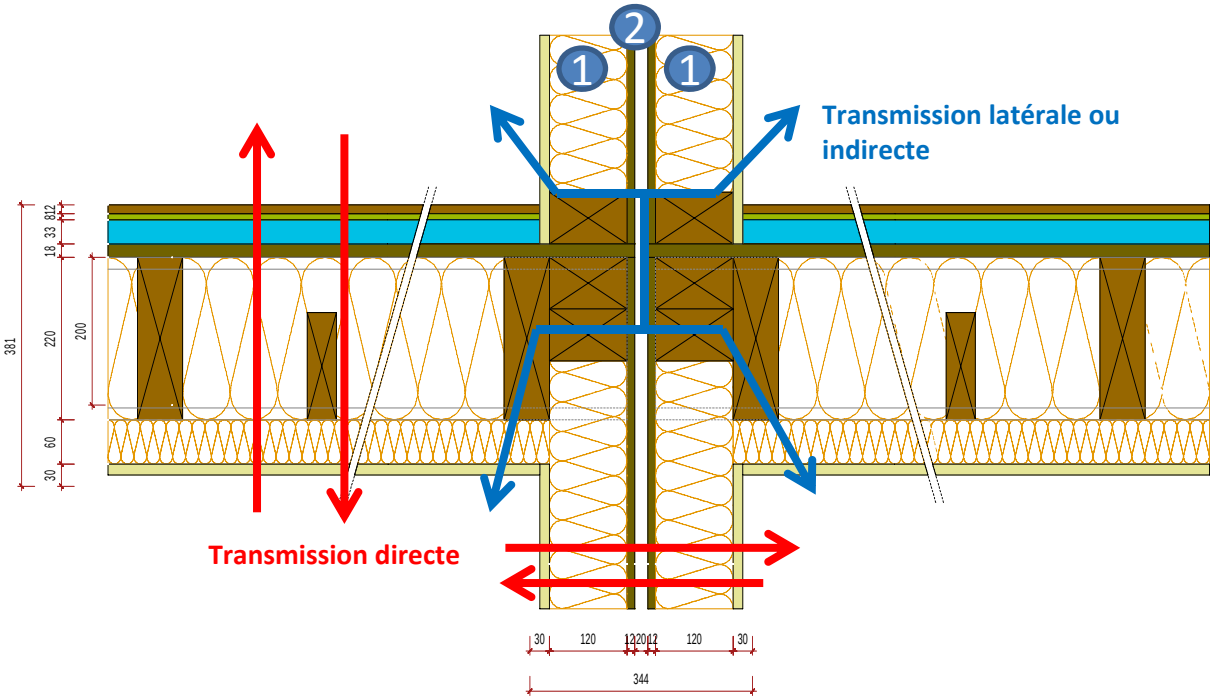

***Source: Guide général acoustique ISOVER***

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
JOURNAL OFFICIEL
LOIS ET DÉCRETS

HABITAT & ENVIRONNEMENT
CERQUAL

# 2D.L'ACOUSTIQUE



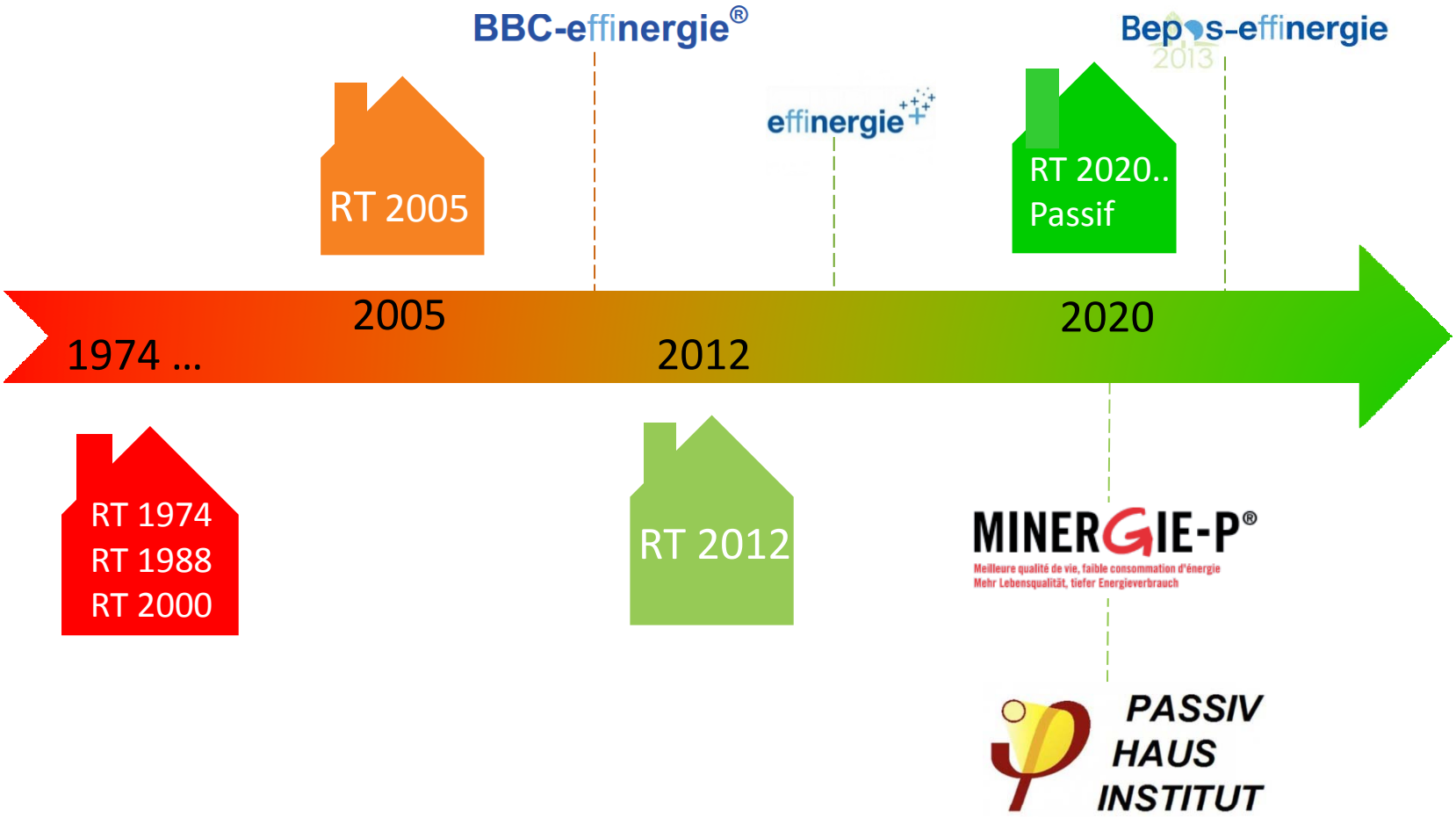
# SOMMAIRE

1. **LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…**
2. **LE MULTI-ÉTAGES: … AU PRÉSENT**
   a) La conception d'un multi-étages bois
   b) Les systèmes constructifs
   c) La sécurité incendie
   d) L'acoustique
   e) La thermique
3. **FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS.**

***Source: DV Conception***

# 2E.LA THERMIQUE

## CONTEXTE REGLEMENTAIRE

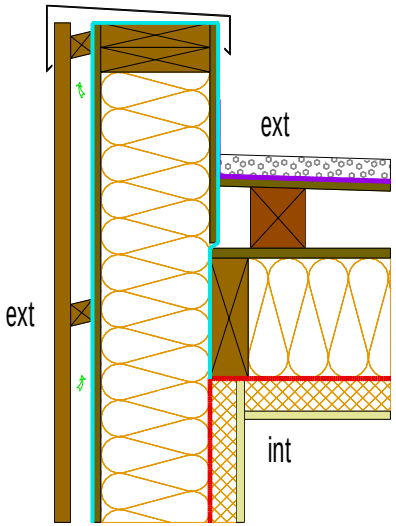


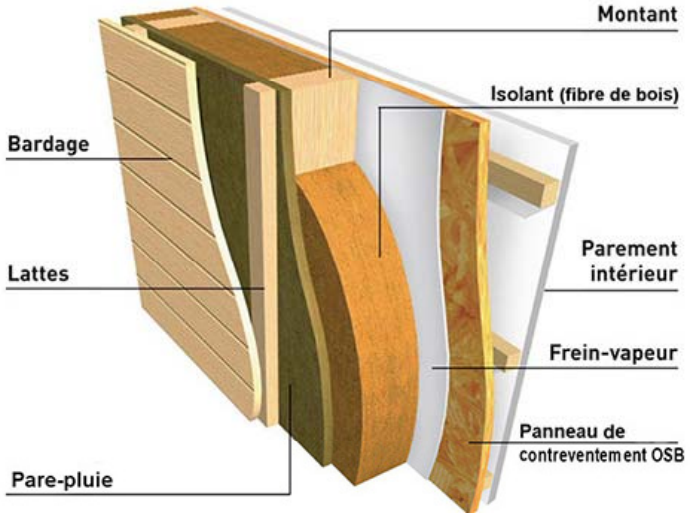
# 2E.LA THERMIQUE

## MUR À OSSATURE BOIS : AVANTAGES

### Isolation répartie

- Isolation renforcée
- Encombrement réduit
- Ponts thermiques maitrisés



# 2E.LA THERMIQUE

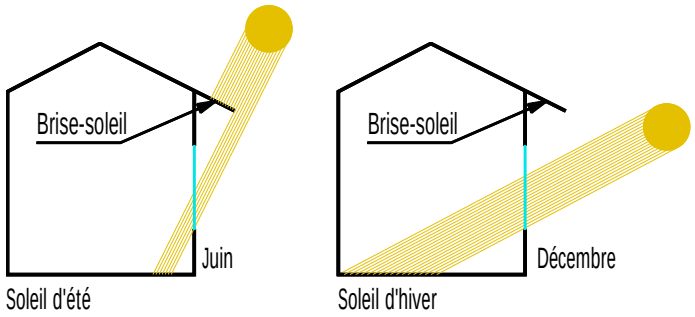
## MUR À OSSATURE BOIS : CONTRAINTES MAITRISEES

### Etanchéité

- Pare-vapeur + Pare-pluie
- Tests d'étanchéité à l'air obligatoire : RT2012

### Confort estival

- Maitrise des apports solaires
  - Brise soleil
  - Occultants extérieurs
  - Simulation Thermique Dynamique
- Inertie thermique
  - Laine de bois (Haute Densité)
  - Parement intérieur inerte
  - Matériaux à changement phase



# SOMMAIRE

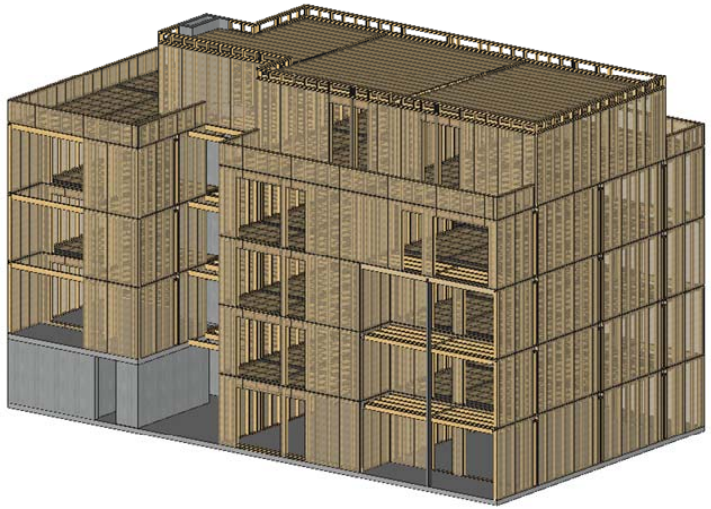
1. **LE MULTI-ÉTAGES: DU PASSÉ…**
2. **LE MULTI-ÉTAGES: … AU PRÉSENT**
   a) La conception d'un multi-étages bois
   b) Les systèmes constructifs
   c) La sécurité incendie
   d) L'acoustique
   e) La thermique
3. **FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS.**

***Source: Redmond France***

# 3.FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS

## SCHUMAN LINUX

- **Maitre d'Ouvrage:** ACTIMPRO
- **Maitre d'Œuvre:** TECTONIQUES / Architecture & Environnement
- **Adresse de l'opération:** Boulevard Robert Schuman à Nantes
- **Nombre de logements:** 20
- **SHON:** environ 850m²
- **Montant des travaux:** 1 200 000€ H.T (environ 1400€ HT/m²)
- **Label énergétique:** RT 2005+BBC
- **Label acoustique:** Certification Qualitel



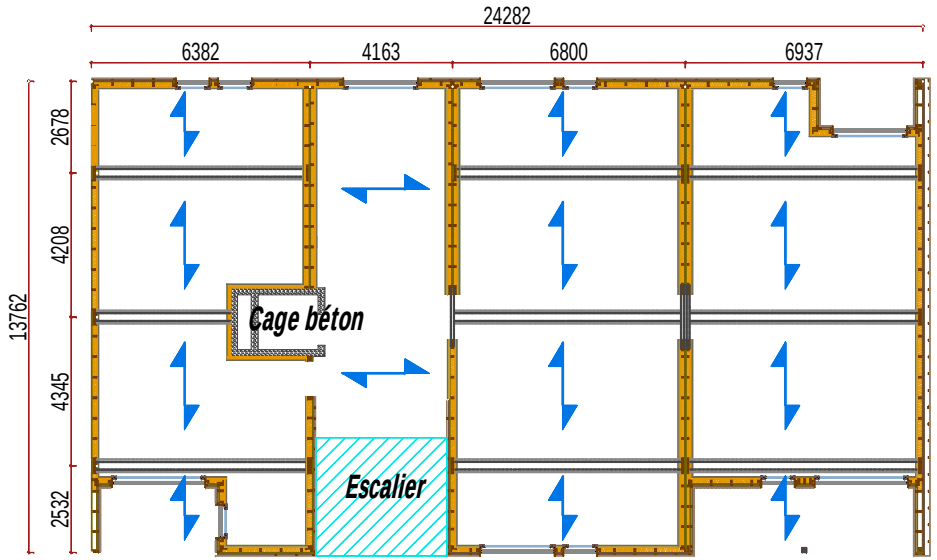
# 3.FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS

## SPÉCIFICITÉS :

- Bâtiment R+3 + Attique
- 2ème famille

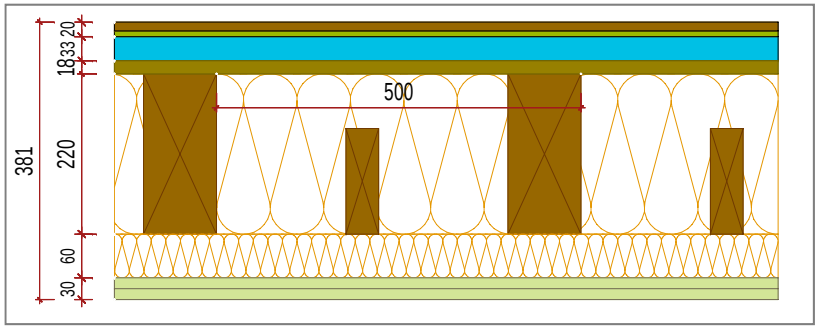
- Bâtiment mixte bois – béton:
  - Cage d'ascenseur béton
  - Local poubelles RDC béton
  - Modules de plancher bois double solivage
  - Poutres porteuses métalliques : HEA
  - Murs ossature bois

- Escalier métallique désolidarisé

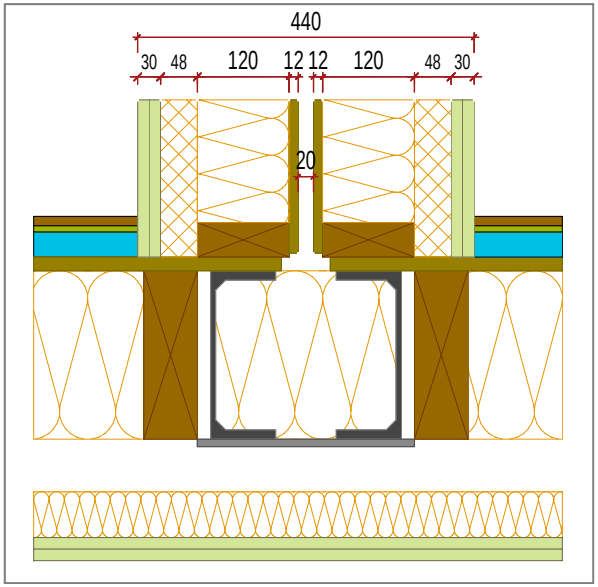


# 3.FOCUS SUR UN IMMEUBLE EN BOIS

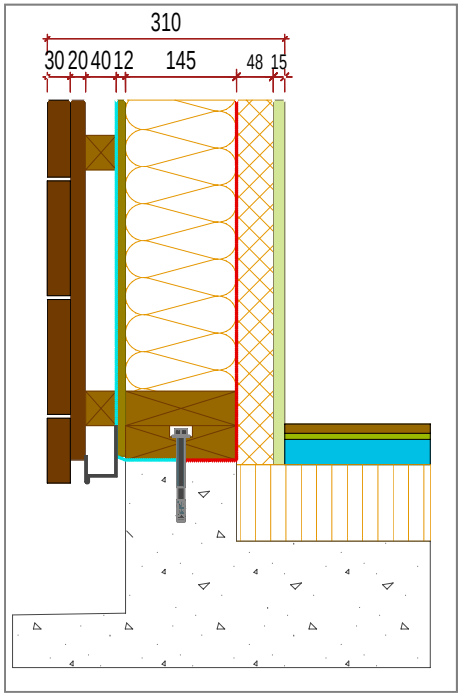
## Plancher bois double solivage



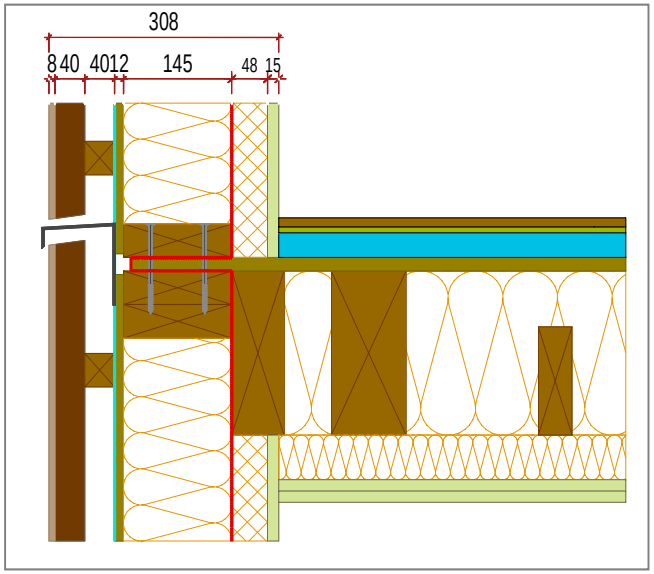

## Mur séparatif de logements



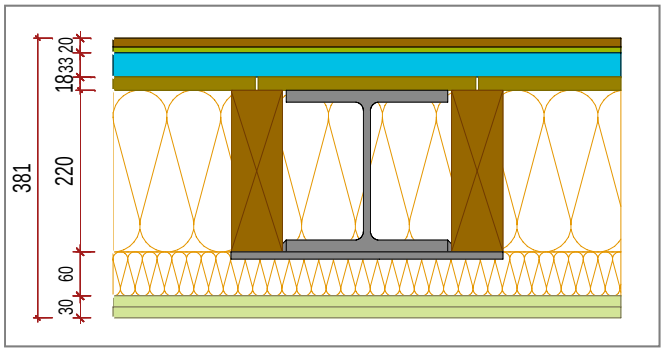

## Mur bois / dalle béton




## Mur bois / plancher : bavette coupe feu




## Plancher bois sur poutre métal HEA



# MERCI DE VOTRE ATTENTION

**20/09/2013** **Florian LARET**

S2T